

# ITER 下部ポート統合機器の機械設計作業

## 仕様書

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構  
核融合エネルギー部門 那珂核融合研究所  
ITERプロジェクト部 計測開発グループ

## 目次

1. 一般仕様 .....	2
1.1 件名 .....	2
1.2 目的及び概要 .....	2
1.3 作業範囲 .....	2
1.4 作業実施場所 .....	2
1.5 納期 .....	2
1.6 納入場所 .....	2
1.7 検査条件 .....	2
1.8 提出図書 .....	2
1.9 支給品及び貸与品 .....	2
1.10 品質保証 .....	3
1.11 適用法規・規格基準 .....	3
1.12 機密保持 .....	3
1.13 情報セキュリティの確保 .....	3
1.14 産業財産権及び技術情報等の取扱い .....	4
1.15 グリーン購入法の推進 .....	4
1.16 協議 .....	4
1.17 その他 .....	4
2. 技術仕様 .....	5
2.1 下部ポート統合機器の概要 .....	5
2.2 設計作業 .....	6
2.2.1 真空容器外機器の構造設計 .....	6
2.2.2 真空容器内機器の構造設計 .....	9
2.3 設計報告書の作成 .....	12
2.4 参照文書 .....	13
別紙 1 量研機構との取引において遵守すべき「情報セキュリティの確保」に関する事項 .....	16
別紙 2 産業財産権の取扱いについて .....	17

## 1. 一般仕様

### 1.1 件名

ITER 下部ポート統合機器の機械設計作業

### 1.2 目的及び概要

国際熱核融合実験炉 (ITER) 計画において、日本は ITER 真空容器の第 2 番下部ポートに設置する ITER 下部ポート統合機器 (以下「下部ポート統合機器」という。) を調達する予定である。下部ポート統合機器は、同じく日本が調達するダイバータ不純物モニター (以下「不純物モニター」という。) の機器を支持・格納し、ITER に設置するために用いるものであり、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 (以下「量研機構」という。) では、下部ポート統合機器の技術仕様について検討を行っている。本件では、下部ポート統合機器の構造設計を行う。

### 1.3 作業範囲

受注者は、「2. 技術仕様」に示す範囲の作業を実施するものとする。

### 1.4 作業実施場所

量研機構 那珂核融合研究所内又は受注者事業所内

### 1.5 納期

2021 年 2 月 26 日

### 1.6 納入場所

量研機構 那珂核融合研究所 ITER 研究開発棟 指定場所

### 1.7 検査条件

本仕様で定める業務内容の完了を量研機構が確認することをもって検査合格とする。

### 1.8 提出図書

	図 書 名	提 出 時 期	部数	確認
1	作業工程表	受注後速やかに	1 部	要
2	品質保証計画書	受注後速やかに	1 部	要
3	打合せ議事録	打ち合わせ後 1 週間以内	1 部	不要
4	設計報告書	2021 年 2 月 26 日	1 部	要
5	再委託承諾願 (量研機構指定様式)	作業開始 2 週間前までに ※再委託等がある場合に提出のこと。	1 式	要

1、2、3 及び 5 は印刷物として提出すること。

4 はワープロ (MS-Word 形式) で作成し、印刷物として提出するほか、本契約で作成した 3D CAD の電子ファイルを量研機構のオンラインストレージシステムもしくは CD-ROM 等の電子媒体に格納し提出すること。

(提出書類の確認方法)

量研機構は、確認のために提出された図書を受領したときは、期限日を記載した受領印を押印して返却する。また、当該期限までに審査を完了し、受理しない場合には修正を指示し、修正等を指示しないときは、受理したものとする。

ただし、再委託承諾願については、量研機構が確認後、書面で回答する。

### 1.9 支給品及び貸与品

#### (1) 支給品

なし

#### (2) 貸与品

本作業で必要となる以下の資料及び物品等を無償で貸与する。ただし、貸与品は作業完了時

に全て返却するものとする。貸与の方法・場所・時期は量研機構と協議とする。

- ① 本作業を実施するために必要な図面及び書類（一部 CAD 図面については、CATIA 形式、STP 形式にて貸与可能）
- ② これまでに実施した設計作業等の報告書

#### 1.10 品質保証

受注者は、本契約の履行に当たり次に定める品質保証活動に係わる要求事項を文書化された手順により確立し、作業を行うこと。この手順には、受注者の品質保証プログラムを適用してもよい。なお、受注者は、量研機構からの要求があった場合には、本契約の適切な管理運営を証明するために必要な文書及びデータを提供するものとする。

- ・受注者の管理すべき品質保証要求事項（本契約の履行に係わる項目にのみ適用）
  - (1) 業務実施計画
  - (2) 契約内容の確認（変更管理を含む。）
  - (3) 設計管理
    - ・設計レビュー
    - ・設計変更管理
    - ・独立検証（※1）
  - (4) 購買管理
  - (5) 製作管理
    - ・工程管理
    - ・特殊工程の管理
    - ・識別及びトレーサビリティ
    - ・支給品、貸与品の管理
  - (6) 試験検査
    - ・試験検査の管理
    - ・試験計測機器の管理
  - (7) コンピュータプログラム及びデータの管理
  - (8) 不適合の管理
  - (9) 作業従事者の力量
  - (10) 文書及び記録管理

※1 独立検証：原設計者以外の者又は原設計者の所属する部署以外の部署が実施する検証

#### 1.11 適用法規・規格基準

以下の法令、規格、基準等を適用又は準用することを、設計の検討条件とする。

- (1) Basic Nuclear Installation（BNI）に適用される一般技術規制に関するフランスの2012年2月7日付け指令
- (2) フランス法令2015年7月1日付け2015-799とそれに続く法令の改訂版で実行されるヨーロッパ圧力容器指令（PED 2014/68/EU）
- (3) 原子力圧力機器に関するフランスの2015年12月30日付け法令（以下「ESPN」という。）
- (4) フランスのRCC-MR規格、又はその代替となる産業界技術規格
- (5) 表3に定めるITER適用文書
- (6) その他受注業務に関し、適応又は準用すべき全ての法令・規格・基準等

#### 1.12 機密保持

受注者は、本業務の実施に当たり、知り得た情報を厳重に管理し、本業務遂行以外の目的で、受注者及び下請会社等の作業員を除く第三者への開示、提供を行ってはならない。

#### 1.13 情報セキュリティの確保

情報セキュリティの確保については、別添-1 『本契約において遵守すべき「情報セキュリ

ティの確保」に関する事項』に示すとおりとする。

#### 1.14 産業財産権及び技術情報等の取扱い

(1) 産業財産権等の取扱い

産業財産権等の取扱いについては、別添-2 「産業財産権等の取扱いについて」に示すとおりとする。

(2) 技術情報

受注者は、本契約を実施することによって得た技術情報を第三者に開示しようとする際には、あらかじめ書面による量研機構の承認を得なければならない。

量研機構が本契約に関し、その目的を達成するため受注者の保有する技術情報を了知する必要が生じた場合は、量研機構と受注者の協議の上、受注者は当該技術情報を無償で量研機構に提供すること。

(3) 成果の公開

受注者は、本契約に基づく業務の内容及び成果について、発表若しくは公開し、又は特定の第三者に提供しようとする際は、あらかじめ書面による量研機構の承認を得なければならない。

#### 1.15 グリーン購入法の推進

(1) 本契約において、グリーン購入法（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）に適用する環境物品（事務用品、OA 機器等）が発生する場合は、これを採用するものとする。

(2) 本仕様に定める提出図書（納入印刷物）については、グリーン購入法の基本方針に定める「紙類」の基準を満たしたものであること。

#### 1.16 協議

本仕様書に記載されている事項及び本仕様書に記載のない事項について疑義が生じた場合は、量研機構と協議の上、その決定に従うものとする。

#### 1.17 その他

(1) 受注者は、量研機構を経由して IDM（ITER Document Management system）のアカウントを取得し、IDM にアクセスし ITER 機構発行図書を利用できるものとする。なお、IDM を利用する際は、ITER 機構の IDM 利用指針に従うとともに、ITER 計画の知的財産の管理条項を遵守すること。その他の ITER 機構が定めた規格などに関しては、量研機構と協議し、適用すべき規格・基準・ガイドラインを特定しながら作業を進めること。

(2) 受注者は、業務の進行状況を随時報告し、必要に応じて打合せを行うこととする。

## 2. 技術仕様

### 2.1 下部ポート統合機器の概要

下部ポート統合機器は、中性子遮蔽機能を有しつつ、構成機器を支持・格納し、真空容器の下部ポートに設置するための機器である。ITER プラズマ計測用下部ポートは、ダイバータカセットの交換時にはポート内の各種支持構造体を、遠隔操作機器などを用いて取り外した後に、ダイバータカセットを交換し、再びポート内に支持構造体を取り付けるためのダイバータ交換用ポートとして使用される。ITER プラズマ計測用下部ポートには第 2 番下部ポート、第 8 番下部ポート、第 14 番下部ポートの計 3 ポートがあり、日本は第 2 番下部ポート統合機器を調達する。第 2 番下部ポートには、主に日本が調達する計測システムの不純物モニターが統合される。第 2 番下部ポートの構成を図 1 に示す。下部ポート統合機器は、主に、計測支持構造体、インタースペース支持構造体 (ISS: Interspace Support Structure) 及びポートセル支持構造体 (PCSS: Port Cell Support Structure) で構成される。第 2 番下部ポートの真空容器ポート、インタースペース領域及びポートセル領域には、日本が調達する不純物モニターと他極が調達する計測器に係わる機器や配管及びケーブル等が設置され、第 2 番下部ポート統合機器の調達活動においては、これらの要素を設計及び統合することも含まれている。

計測支持構造体は、高真空環境下及び放射線環境下である ITER 真空容器内に設置される。真空容器ポートの内側形状に合わせた矩形断面を有し、中性子遮蔽体、計測器、冷却水用及びガス用ヘッダー、ケーブル及びコネクタ等を収納及び設置するための構造体である。計測支持構造体は、遠隔操作機器を用いて真空容器ポート内に輸送及び固定される構造となっている。

2019 年より、ITER 機構を含む参加全極のポート統合調達活動を効率化するために、ITER 機構長により計測ポート統合プロジェクトチーム (DPI-PT: Diagnostic Port Integration Project Team) が発足した。ポート統合調整チームは、従来各極が個別に行っていた設計方針を修正し、ITER プロジェクト全体のコスト最小化及び ITER 全体工程短縮の観点から、可能な限りの設計の共通化、機器の標準化を図る。そのため、受注者は DPI-PT の最新情報の収集及び設計状況の理解を図りつつ、図 1 の赤枠で示された機器について、検討作業を進めること。

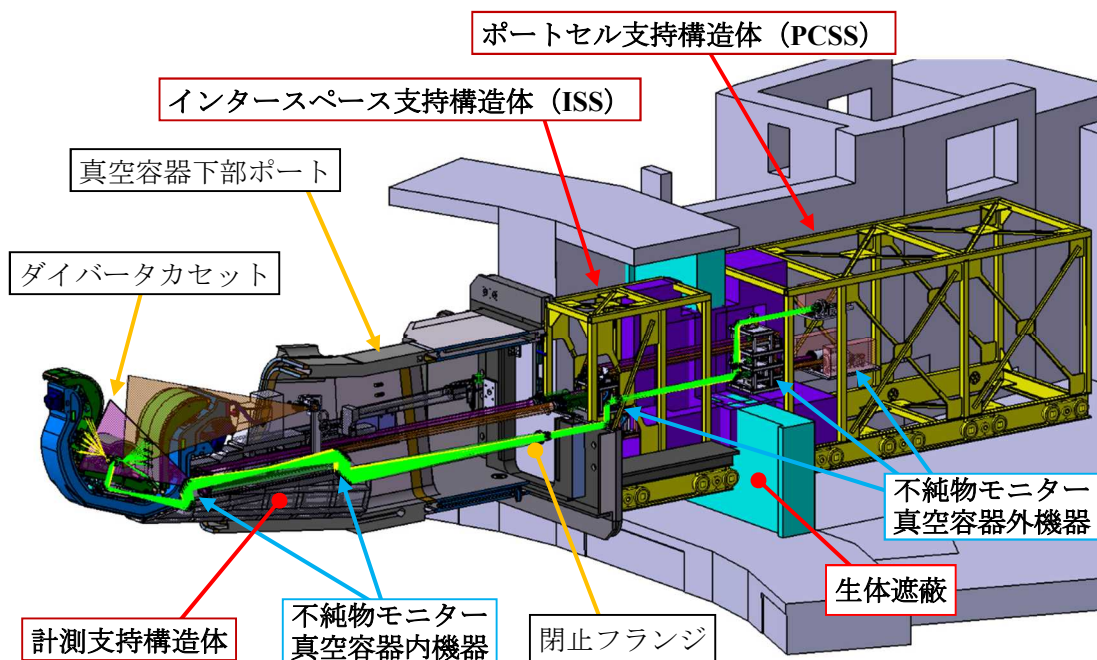


図 1 第 2 番下部ポート統合機器の構成

## 2.2 設計作業

受注者は、以下の項に示す作業を行うこと。

### 2.2.1 真空容器外機器の構造設計

以下に示す真空容器外機器の設計を行うこと。

#### (1) ISS、生体遮蔽及び PCSS の構造設計

以下に示す仕様に従い、ISS、生体遮蔽及び PCSS の構造詳細設計を行うこと。

##### a) 占有領域

ISS、生体遮蔽及び PCSS は指定する占有可能空間内に構造を収めること。

##### b) 設置条件

ダイバータカセット交換時は ISS、生体遮蔽及び PCSS の設置箇所はダイバータカセットの輸送経路になるため、ISS、生体遮蔽及び PCSS も取り外して退避させる必要がある。ダイバータカセット交換後に高い位置再現性で再度設置するために、ISS、生体遮蔽及び PCSS には専用の車輪を取り付け、ポートセルの床に設置された専用ガイドレール上に設置する構造とすること（図 2 参照）。

##### c) 地震荷重

ISS、生体遮蔽及び PCSS は、地震発生時に共振が生じ難く、健全性を保てる堅牢な構造設計とすること。但し、健全性を検証するための構造解析は本作業の範囲外とする。

##### d) 磁場環境

運転時、真空容器外機器を設置するインタースペース及びポートセル領域は 0.3 T 程度の強い磁場環境に曝され、さらにプラズマ消失時には磁場変動による強い電磁力が構造体に生じる。従って、ISS、生体遮蔽及び PCSS を構成する部材は原則全て非磁性材料で設計すること。磁性材料を用いる場合は、量研機構と協議し、了承を得ること。

##### e) 計測機器の統合

ISS、生体遮蔽及び PCSS に指定の計測機器を統合する設計を行うこと。統合する対象機器の一覧を

- f) 表 1 に示す（但し、この内容は現状の目安であり、作業開始時に最新の仕様詳細を量研機構が指示する）。具体的には下記要件を満たす構造を設計すること。
- (ア) 各機器を ISS、生体遮蔽及び PCSS 上に固定する支持構造を設計すること。
  - (イ) 不純物モニターの一部の機器は設置箇所が光学設計により定められているため、指定位置に設置すること。不純物モニターの一部の機器は位置調整が必要であるため、それらの機器の支持構造上には粗調整（1mm 程度の分解能で、トカマク座標系（ITER 文書番号：PFKZEJ）に対して直交方向、回転方向それぞれに対して調整）が可能な機構を設けること。
  - (ウ) 不純物モニターの光学視線には構造物の干渉がないこと（全ての構造物を対象とする）。
- g) 追加遮蔽体  
インタースペース及びポートセル領域は強い放射線環境に曝されるため、統合する計測機器を保護するための追加遮蔽体を設置する必要があるため、これらは ISS、生体遮蔽及び PCSS に設置される。これらの追加遮蔽体を設置し、堅牢に固定するための支持構造を設計すること。
- h) メンテナンス作業性  
ISS、生体遮蔽及び PCSS に設置する計測機器をメンテナンスするためにアクセスが可能な構造を考慮すること。具体的には下記要件を満たす構造を設計すること。
- (ア) 上述の追加遮蔽体は、各々の機器にアクセス及び交換ができるように取り外しができる構造とすること。
  - (イ) インタースペース及びポートセル領域設置時に ISS、生体遮蔽及び PCSS の内部にアクセスするための通路構造を ISS、生体遮蔽及び PCSS の側面方向にそれぞれ設けること（図 2 参照。図中では通路構造は ISS のみにあるが、生体遮蔽及び PCSS にも設けること）。
  - (ウ) 計測機器にアクセスする際は、通路構造上の限られたスペースで作業安全性が確保できる構造を考慮すること。主に、重量物及び高所作業が発生する場合は安全処置に必要な構造物を ISS、生体遮蔽及び PCSS に設けること。
- i) 生体遮蔽扉  
ITER 運転時に上述の通路構造を塞いで生体遮蔽相当の遮蔽を形成するための遮蔽扉を ISS または生体遮蔽に設けること。
- j) 電気配線及び配管  
ISS、生体遮蔽及び PCSS 内の機器の電気配線及び配管の配置設計を行うこと。配置設計にあたっては下記要件を考慮すること
- (ア) ISS、生体遮蔽及び PCSS の間を経由する電気配線については、ISS、生体遮蔽及び PCSS を取り出す際に分離する必要があるため、コネクタを用いて分離できる配置とすること。分離作業は上述のメンテナンス作業性も考慮すること。
  - (イ) 建屋から PCSS に接続するケーブルについても同様に分離する必要があるため、コネクタを用いて分離できる配置とすること。分離作業は上述のメンテナンス作業性も考慮すること。
- k) 設計インプット  
作業にあたっては、量研機構から以下に示すインプットを提供する。
- ISS、生体遮蔽、PCSS の概念設計の 3 次元 CAD モデル
  - ISS、生体遮蔽、PCSS の占有可能空間の 3 次元 CAD モデル
  - ISS、生体遮蔽、PCSS が配置されるルール位置、固定位置及び重量制限
  - ITER における環境条件（磁場、地震、温度、等）
  - 計測機器の仕様（重量、占有空間、設置位置、光学視線（3 次元 CAD モデル）、設置インターフェース構造、位置調整要求仕様、電気配線図、等）
  - 追加遮蔽体の仕様及び配置
  - 電気配線及び配管の仕様及びインターフェイスポイント
  - 使用する電気コネクタの仕様

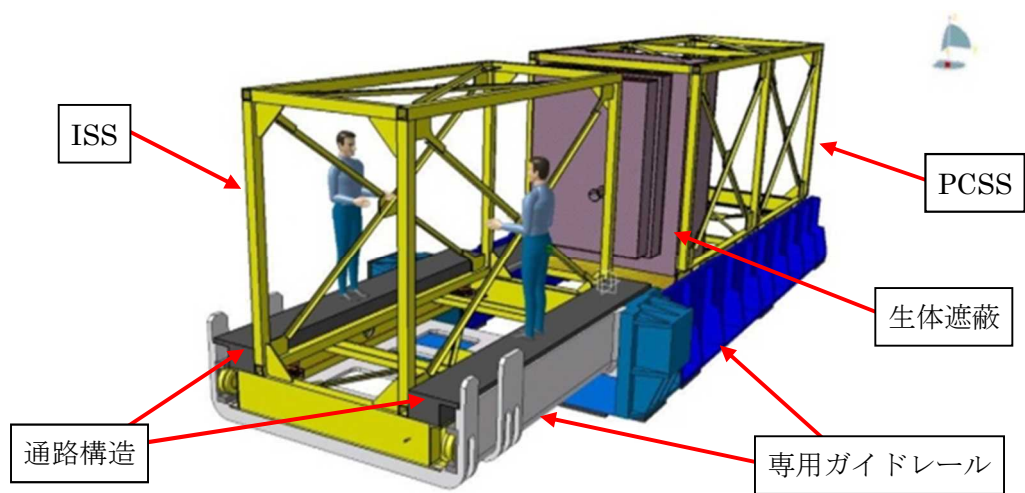


図 2 ISS、生体遮蔽及び PCSS の概念図

表 1 ISS、生体遮蔽及び PCSS に統合する計測機器

計測システム	機器名称	設置箇所	数量	外形サイズ
不純物モニター	リレー光学系 調整機構	ISS	2 式	600×450×750 [mm]
		生体遮蔽	1 式	600×600×1200 [mm]
	集光光学系	PCSS	3 式	光学系：300×800×360 [mm] 検出カメラ：50×50×50 [mm]
	分光器	PCSS	1 式	520×400×600 [mm]
			1～2 式	320×530×730 [mm]
			1～2 式	350×700×1070 [mm]
	光軸調整用光源	PCSS	3 式	210×210×160 [mm]
	較正用光源	PCSS	3 式	210×210×160 [mm]
	冷却水循環装置	PCSS	3～5 式	330×280×280 [mm]
	ファイバー束 (PCSS 分岐用)	PCSS	18～20 本	φ 20mm
	ファイバー束 (長距離伝送用)	PCSS	3 式	分岐ファイバー：φ 10mm スリーブ部：φ 40mm ファイバー束管：φ 20mm
ファイバー束 設置盤	PCSS	6 式	80×90×300 [mm]	
制御ラック	PCSS	1 式	800×800×2250 [mm] 体積 相当	
中性子束モニター	信号増幅器	PCSS	1 式	(別途指示)

(2) 建屋壁側電気配線及びガス配管系統の配置設計

真空容器内機器のための電気配線及びガス配管系統はインタースペース及びポートセル領域の建屋壁側に敷設される (図 3)。以下に示す仕様に従い、インタースペース及びポートセル領域の建屋壁側電気配線及びガス配管系統の配置設計を行うこと。

- a) 占有領域とインターフェイスポイント  
占有可能空間内に電気配線及び配管系統を配置し、各インターフェイスポイントまでの配置設計を行うこと。
- b) ガス配管機器  
敷設するガス配管系統には、ガス供給を遮断するためのバルブや圧力計器等の機器も含まれる。これらの機器の配置設計については下記要件を考慮すること。  
(ア) 追加遮蔽体：ガス配管機器には、インタースペース及びポートセル領域の強い放射線環境からの保護が必要な機器が含まれている。これらの機器には追加遮蔽体を設置するスペースも考慮すること。  
(イ) 耐火材：ガス配管機器には、ITER の安全重要機器に指定された機器が含まれており、これらの機器は火災発生時も故障することなく機能するための耐火処置が必要となる。これらの機器は耐火材で保護するスペースも考慮すること。
- c) 真空導入端子  
閉止フランジ部に取り付ける真空導入端子は ITER の安全重要機器に指定されるため、耐火材で保護するスペースを考慮すること。
- d) 設計インプット  
作業にあたっては、量研機構から以下に示すインプットを提供する。
  - ITER における環境条件 (磁場、地震、温度、火事、等)
  - インタースペース及びポートセル領域の建屋の 3 次元 CAD モデル
  - 電気配線及びガス配管系統の占有可能空間の 3 次元 CAD モデル
  - 電気配線及びガス配管系統の仕様及びインターフェイスポイント

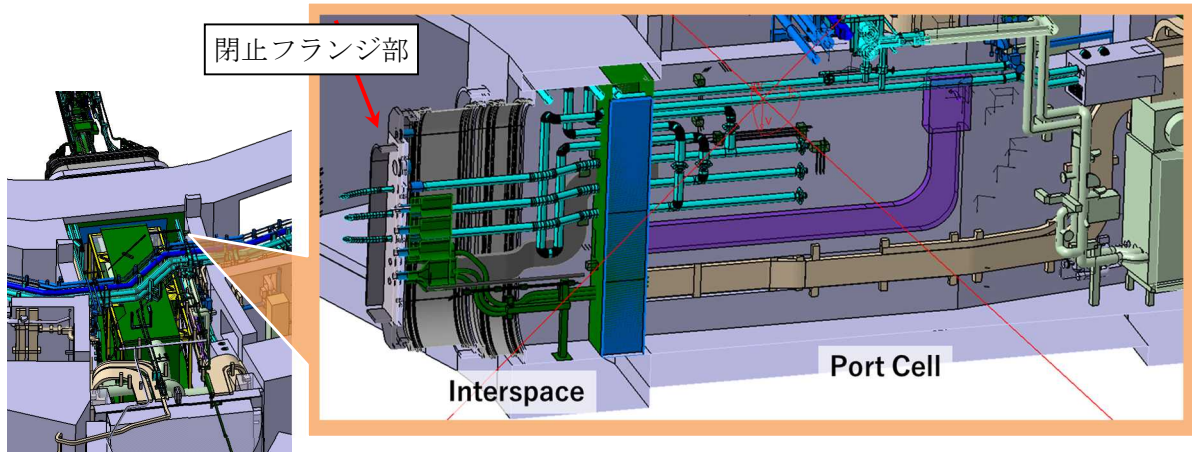


図 3 インタースペース及びポートセル領域の建屋壁側電気配線及び配管系統の概念図

## 2.2.2 真空容器内機器の構造設計

以下に示す真空容器内機器の設計を行うこと。

### (1) 計測支持構造体の構造設計

以下に示す仕様に従い、製作性を考慮した計測支持構造体（図 4 参照）の構造詳細設計を行うこと。

- a) 占有領域  
計測支持構造体は指定する占有可能空間内に構造を収めること。
- b) 構造材料  
計測支持構造体を構成する部材の構造材料は量研機構が指示する。製作性の観点でその他の材料を用いる提案がある場合は、量研機構と協議すること。
- c) 荷重負荷  
電磁力や地震等の荷重負荷に対して健全性を保てる堅牢な構造設計とすること。但し、健全性を検証するための構造解析は本作業の範囲外とする。
- d) 計測機器の統合  
計測支持構造体に計測機器を統合する設計を行うこと。統合する対象機器の一覧を表 2 に示す（但し、この内容は現状の目安であり、作業開始時に最新の仕様詳細を量研機構が指示する）。具体的には下記要件を満たす構造を設計すること。
  - (ア) 各機器を計測支持構造体に固定する支持構造を設計すること。
  - (イ) 計測機器は設置箇所が光学設計により定められているため、指定位置に設置すること。
  - (ウ) 不純物モニターの光学視線には構造物の干渉がないこと（全ての構造物を対象とする）。
  - (エ) 遠隔操作によって各機器を計測支持構造体に脱着できる設置構造を設計すること。遠隔操作互換性のための設計規則については、ITER Remote Handling Code of Practice（ITER 文書番号：2E7BC5）を参照すること。また、使用できる遠隔操作ツールの制約条件も考慮すること。
  - (オ) 計測支持構造体からの各機器を脱着する遠隔操作を簡略化するために、設置する計測機器のカスタマイズ設計を行うこと。また、設置位置が密集する機器については可能な限り一体化して脱着することができるモジュール構造を設計すること。
  - (カ) 遠隔操作によって各機器を計測支持構造体に設置及び取り出す具体的な手順を検討すること。詳細は設計報告書にて報告すること。
- e) 支持構造体固定機構

ダイバータカセット交換時は、計測支持構造体を取り外して退避させる必要がある。ダイバータカセット交換後に高い位置再現性で再度設置するために、計測支持構造体は真空容器内に設置された専用ガイドレール上に設置及び固定する構造を有する。これらの支持構造体固定構造の詳細設計を行うこと。

- f) 中性子遮蔽体  
計測支持構造体には真空容器外への中性子の透過を可能な限り低減するための中性子遮蔽体を設置する。これらの中性子遮蔽体を設置し、堅牢に固定するための支持構造を設計すること。
- g) 加熱構造  
計測支持構造体は ITER のベーキング時に加熱水を用いて加熱する。計測支持構造体の各部位に加熱水配管を設置し、計測支持構造体全体を加熱できる構造にすること。加熱水配管の設置箇所は量研機構が指示する。
- h) 電気配線及び配管  
計測支持構造体の内部に敷設する電気配線、加熱水配管及びガス配管の詳細設計を行うこと。具体的には下記要件を満たす構造を設計すること。  
(ア) 計測支持構造体内部に設置する電気配線、加熱水配管及びガス配管の支持構造を設計すること。  
(イ) 計測支持構造体の後部に配管のマニホールド及び遠隔保守電気コネクタを設置すること。  
(ウ) 遠隔保守電気コネクタ及び配管は遠隔操作によって脱着するため、遠隔操作作業に必要な占有空間を確保すること。
- i) 設計インプット  
作業にあたっては、量研機構から以下に示すインプットを提供する。
- ベースとなる 3 次元 CAD モデル (計測支持構造体、支持構造体固定構造、遠隔保守電気コネクタ、光学視線)
  - 計測支持構造体の占有可能空間の 3 次元 CAD モデル
  - 構造材料の仕様
  - ITER における環境条件 (磁場、地震、熱荷重、等)
  - モジュール構造体の仕様 (重量、占有空間、設置位置、遠隔操作ツールの制約条件、等)
  - 遠隔操作互換性設計のための参照文書、遠隔保守ツールの仕様
  - 中性子遮蔽体の仕様、設置領域
  - 加熱水配管の設置箇所
  - 電気配線及び配管の仕様及びインターフェイスポイント
  - 遠隔保守電気コネクタ及び配管の遠隔操作作業占有空間の仕様 (3 次元 CAD モデルまたは寸法サイズ)

表 2 計測支持構造体に統合する計測機器

計測システム	機器名称	数量	外形サイズ	接続する配線・配管
不純物モニター	隙間下側光学系ミラーボックス	1 式	290×670×380 [mm]	電気配線、水配管
	隙間上側光学系ミラーボックス	1 式	410×430×1100 [mm]	電気配線、水配管
	中央光学系ミラーボックス#1	1 式	320×320×570 [mm]	電気配線、水配管
	中央光学系ミラーボックス#2	1 式	330×370×630 [mm]	電気配線、水配管
	シャッター機構	2 式	250×450×200 [mm]	電気配線、水配管、ガス配管

(2) 後部中性子遮蔽支持構造体の構造設計

以下に示す仕様に従い、製作性を考慮した後部中性子遮蔽支持構造体（図 4 参照）の構造詳細設計を行うこと。

- a) 占有領域  
後部中性子遮蔽支持構造体は指定する占有可能空間内に構造を収めること。
- b) 構造材料  
後部中性子遮蔽支持構造体を構成する部材の構造材料は量研機構が指示する。製作性の観点でその他の材料を用いる提案がある場合は、量研機構と協議すること。
- c) 荷重負荷  
電磁力や地震等の荷重負荷に対して健全性を保てる堅牢な構造設計とすること。但し、健全性を検証するための構造解析は本作業の範囲外とする。
- d) 光学視線  
不純物モニターの光学視線には構造物の干渉がないこと（全ての構造物を対象とする）。
- e) 支持構造体固定機構  
計測支持構造体と同様に、後部中性子遮蔽支持構造体も真空容器内に設置された専用ガイドレール上に設置及び固定する構造を有する。これらの支持構造体固定構造の詳細設計を行うこと。
- f) 中性子遮蔽体  
計測支持構造体と同様に、後部中性子遮蔽支持構造体にも中性子遮蔽体を設置する。これらの中性子遮蔽体を設置し、堅牢に固定するための支持構造を設計すること。
- g) 設計インプット  
作業にあたっては、量研機構から以下に示すインプットを提供する。
  - ベースとなる 3 次元 CAD モデル（後部中性子遮蔽支持構造体、支持構造体固定構造、光学視線）
  - 後部中性子遮蔽支持構造体の占有可能空間の 3 次元 CAD モデル
  - 構造材料の仕様
  - ITER における環境条件（磁場、地震、熱荷重、等）
  - 中性子遮蔽体の仕様、設置領域

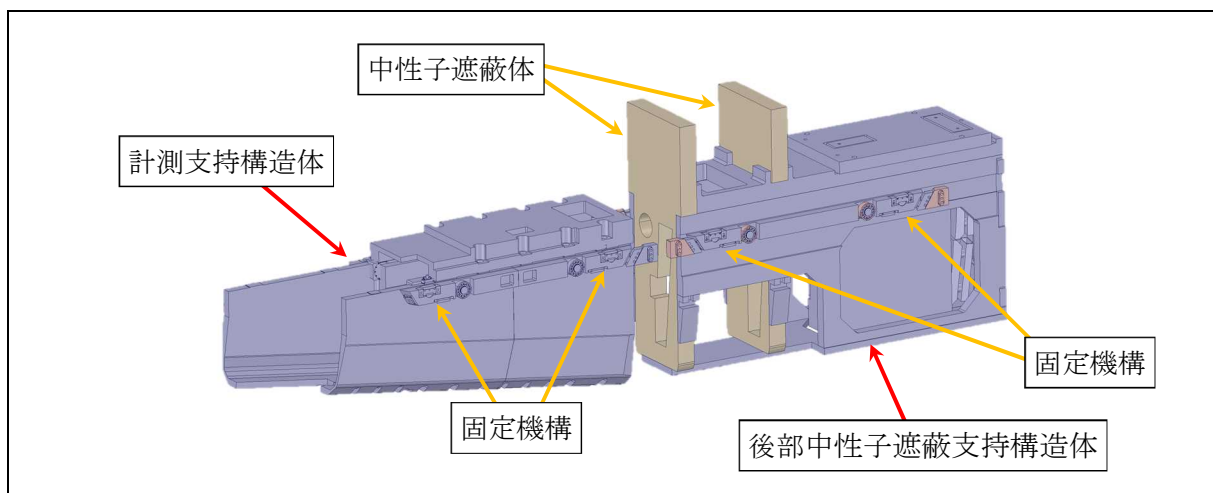


図 4 計測支持構造体及び後部中性子遮蔽支持構造体の概念図

(3) 圧力容器規制の分類定義

加熱水を使用する計測支持構造体は、フランスの圧力容器規制に関する法令（1.11 節 (2) 項及び (3) 項）に該当する機器であり、定められた手順に従い規制分類を定義する必要がある。受注者は、1.11 節(2)項及び(3)項を熟読し、定められた手順で構造設計を実施した計測支持

構造体の圧力容器規制分類を定義すること。分類定義の手順及び結果の詳細をとりまとめて設計報告書に添付すること。

(4) 放射性廃棄物処理のインプット

計測支持構造体及び後部中性子遮蔽支持構造体は、ITER の運転によって放射化するため、ITER の運転期間終了後に ITER で定められた手順に従い廃棄物処理される。受注者は、ITER で定められた手順要領書「Checklist for radwaste inventories (ITER 文書番号：QPUHZL)」を熟読し、構造設計を実施した計測支持構造体及び後部中性子遮蔽支持構造体の放射性廃棄物処理に関するインプット情報（重量、材質、サイズ分類、設置区域、放射化レベル、等）を抽出すること。抽出した内容の詳細をとりまとめて設計報告書に添付すること。

## 2.3 設計報告書の作成

実施した設計作業の結果を設計報告書としてとりまとめ、提出すること。具体的には、下記の項目について記載すること。

(1) ISS、生体遮蔽及び PCSS

- 構造設計：  
主に、支持構造体、占有領域、計測機器統合構造、追加遮蔽体、生体遮蔽扉、電気配線及び配管について、図表を用いて詳細を報告すること。
- メンテナンス：  
主に、計測機器へのアクセス手順、安全処置のための構造物、電気配線及び配管の分離作業手順について、図表を用いて詳細を報告すること。

(2) 建屋壁側電気配線及びガス配管系統

- 実施した配置設計の詳細について、図表を用いて報告すること。

(3) 計測支持構造体

- 構造設計：  
主に、支持構造体、占有領域、計測機器統合構造、支持構造体固定機構、中性子遮蔽体、加熱構造、電気配線及び配管について、図表を用いて詳細を報告すること。
- 遠隔操作手順：  
遠隔操作によって計測機器を計測支持構造体に設置及び取り出す手順について、図表を用いて詳細を報告すること。

(4) 後部中性子遮蔽支持構造体

- 構造設計：  
主に、支持構造体、占有領域、支持構造体固定機構、中性子遮蔽体について、図表を用いて詳細を報告すること。

また、別添書類として下記の項目について報告すること。

(a) 圧力容器規制の分類定義 (2.2.2 節 (3)項)

フォーマットは 55.E4 - Report for ESP/ESPN (ITER 文書番号：S42TVH) を参照すること。

(b) 放射性廃棄物処理のインプット

フォーマットは 55.E4 - Decommissioning Plan(s) (ITER 文書番号：S44F5G) を参照すること。

設計報告書及び本件で作成した機械設計の電子データは、設計報告書の付属資料として電子媒体で添付すること。データ容量が大きく電子媒体への格納が困難な場合は、量研機構のオンラインストレージ等を利用して提供すること。各種データの形式を下記に記す。

- 設計報告書：オリジナルファイル(Microsoft office 形式)、図表データファイル  
※設計報告書内の図は、jpg、png、gif、tiff のいずれかの形式でも提出すること。これ

らの形式での提出が困難な場合は、別途協議の上、決定する。また、図中に注記を記す場合は英語で記述すること。

- 機械設計：CATIA 形式（V5 R28 以前のバージョン）又は STP 形式

## 2.4 参照文書

以下の表に ITER 機構の関連文書のリストを示す。本契約の作業の中で適用及び参照するものとする。文書に関しては量研機構が電子ファイルで貸与する。また、その他の技術情報については、必要に応じて量研機構と協議の上、貸与する。

表 3 適用すべき ITER 文書

Title	IDM 文書番号
Safety Requirements for ITER Facility Buildings	2E4KSJ
<u>Nuclear Regulatory Framework for INB ITER</u>	2WBB8P
<u>Order dated 7 February 2012 relating to the general technical regulations applicable to INB - EN</u>	7M2YKF
<u>ITER Vacuum Handbook</u>	2EZ9UM

表 4 下部ポート統合機器に関連する図書

Title	IDM 文書番号
Sub-System Requirement Document sSRD-55.L2: Lower Port #02 Systems	WYWW6R
System Load Specification (SLS) 55.LO Diagnostic Racks	PFKZEJ
Diagnostic Rack Electrical Bridge Scoping Load Specification	WNAU62
Lower Port #02 Integration Annex B	C8MCK4
IS-15-55-014 Interface between Vacuum Vessel and Lower Port Diagnostic Rack Integration	BNYM86
IS-17-55-005 Diagnostic Racks	Q6ZY59
IS-22-55-010 Window Installation	VDYMW6
IS-23-55-014 Diagnostic Rack remote handling (on the machine)	PTKKZM
IS-23-55-030 Interface between Diagnostic Lower Port Cell Equipment and Port Cell Support	TH8Y2A
IS-26.PH-55-003 Interface between Cooling Water System (PBS 26.PH) and Lower Port Systems (PBS 55.L0)	BTEPLH
IS-26.CC-55-001 Interface between CCWS & Diagnostics System	4669VY
Interface Sheet (IS) IS 26-CH-55-001	47MQPB
IS-31-55-018 Ex-Vessel-Interspace	SRJ488
IS-31-55-025 Interfaces between Vacuum System and Diagnostics support structures	YS8V5S
IS-44-55-006 Interface sheet between PBS 44 and 55 for JA-DA package cables	P6CAYT
IS-45-55.L0-001 Interface between PBS 45 CODAC and PBS 55.L0 Lower Port Diagnostics Engineering System	V3MLHN
IS-55.NE-55.L2 - Interface Between the Diagnostics Electrical Services (PBS 55.NE) and Lower Port Integration in Port #2 (55.L2)	HY62NA
IS-55.Q0-55.NE-001 Interface between Generic Port Systems (55.Q0.U0.L0) and electrical services (55.NE)	W38EYC
IS-55-58-015 Diagnostic Rack Mechanical Connexion	WPNEPW
IS-55-58-016 Diagnostic Rack Environmental and Functional Tests	WPPYGK
IS-55-58-017 Nuclear Emissions and Contamination Assessment	WPPDR2
Interface Sheet (IS) between Tokamak Building (PBS 62.11) &	34GS5D

Diagnostic Building (PBS 62.74) and Diagnostic (PBS 55)	
Interface Sheet (IS) between Bioshield Plug (PBS 62.11.BP) & Diagnostics (PBS 55)	45V363
Interface Sheet (IS) between Assembly Building (PBS 62.13) and Diagnostic (PBS 55)	3Y6WHW
Interface Sheet (IS) between Hot Cell Building (PBS 62.21) and Diagnostic (PBS 55)	357AB7
IS-55-65-001 Interface between Liquid & Gas Distribution (PBS 65) and Diagnostics (PBS 55)	33UUBC
IS-55-66-004 Port Based Diagnostic Systems radwastes (Upper, Equatorial, Lower)	VC5NWA

表 5 不純物モニターに関連する図書

Title	IDM 文書番号
55.E4 Annex_B for Divertor Impurity Monitor	BFUX77
55.E4 - System Design Description (DDD)	RYRFCU
DA PDR Load Specification for 55.E4 Divertor Impurity Monitor	S3UPBA
55.E4 DIM Structural Integrity Report	SWFFP7
55.E4 - Bill of Materials (BOM)	S3DYQD
55.E4 - Report for ESP/ESPN	S42TVH
55.E4 - Decommissioning Plan(s)	S44F5G
55.E4 - Justification memo of in-vessel bellows	UYUJQ5
55.E4 - DA PDR Design Compliance Matrix	US7RWE
55.E4 - I&C System Design Specification (SDS)	UPUHLA
55.E4 - I&C System Requirement Specification (SRS)	UPUAT6
55.E4 Impurity Influx Monitor (Div. Vis-UV) CCL	SCU6VV
55.E4 DIM Operation Plan	S3VSCQ
55.E4 DIM - Maintenance Plan	S3TL8C
55.E4 DIM - Periodic Test and Inspection Plan	S3W9F8
55.E4 - Qualification Summary Report for SIC components	S4266Z
55.E4 - Remote Handling Task Definition Forms	SD87Z2 SD6ZG8
55.E4 - Remote Handling Plant Definition Forms	SDH9Y7 SDHN8P SGTPS4

表 6 ITER 機構が定めている設計作業に関する図書

Title	IDM 文書番号
IC-2/ 7.1 Project Specification	2DY7NG
Project Requirements (PR)	27ZRW8
<u>Codes and Standards for ITER Mechanical Components</u>	25EW4K
<u>Guideline for Structural Analyses</u>	35BVV3
<u>Electrical Design Handbook (EDH) (folder)</u>	
Part 1 - <u>EDH Part 1: Introduction</u>	2F7HD2
Part 2 - Terminology & Acronyms	2E8QVA
Part 3 <u>Codes &amp; Standards</u>	<u>2E8DLM</u>
Part 4 <u>Electromagnetic Compatibility (EMC)</u>	<u>4B523E</u>
Part 5 <u>Earthing and Lightning Protection</u>	<u>4B72DG</u>
<u>Manufacturing and Inspection Plan</u>	22MDZD
<u>SRD-55 (Diagnostics) from DOORS</u>	28B39L
<u>Plant Control Design Handbook</u>	27LH2V
<u>Operations Handbook - 2 Operational States</u>	2LGF8N

<u>Heat and Nuclear Load Specifications</u>	2LULDH
<u>Load Specifications (LS)</u>	222QGL
<u>In-vessel Components, SDC-IC</u>	222RHC
<u>Safety Important Functions and Components Classification Criteria and Methodology</u>	347SF3
<u>ITER Seismic Nuclear Safety Approach</u>	2DRVPE
<u>ITER Numbering System for Components and Parts</u>	28QDBS
<u>Environmental Conditions Room Book</u>	KF63PB
<u>Preliminary Safety Report (RPrS)</u>	3ZR2NC
<u>ITER Remote Handling Code of Practice</u>	2E7BC5
RH Compatibility Procedure	2NRTWR
Analysis and Calculations	22MAL7
Equipment Qualification Program	XB5ABP
Checklist for radwaste inventories	QPUHZL

## 別紙1 量研機構との取引において遵守すべき「情報セキュリティの確保」に関する事項

- 1 受注者は、契約の履行に関し、情報システム（情報処理及び通信に関わるシステムであって、ハードウェア、ソフトウェア及びネットワーク並びに記録媒体で構成されるものをいう。）を利用する場合には、量研機構の情報及び情報システムを保護するために、情報システムからの情報漏えい、コンピュータウィルスの侵入等の防止その他必要な措置を講じなければならない。
- 2 受注者は、次の各号に掲げる事項を遵守するほか、量研機構の情報セキュリティ確保のために、量研機構が必要な指示を行ったときは、その指示に従わなければならない。
  - (1) 受注者は、契約の業務に携わる者（以下「業務担当者」という。）を特定し、それ以外の者に作業をさせてはならない。
  - (2) 受注者は、契約に関して知り得た情報（量研機構に引き渡すべきコンピュータプログラム著作物及び計算結果を含む。以下同じ。）を取り扱う情報システムについて、業務担当者以外が当該情報にアクセス可能とならないよう適切にアクセス制限を行うこと。
  - (3) 受注者は、契約に関して知り得た情報を取り扱う情報システムについて、ウィルス対策ツール及びファイアウォール機能の導入、セキュリティパッチの適用等適切な情報セキュリティ対策を実施すること。
  - (4) 受注者は、P2P ファイル交換ソフトウェア（Winny、WinMX、KaZaa、Share 等）及びSoftEther を導入した情報システムにおいて、契約に関して知り得た情報を取り扱ってはならない。
  - (5) 受注者は、量研機構の承諾のない限り、契約に関して知り得た情報を量研機構又は受注者の情報システム以外の情報システム（業務担当者が所有するパソコン等）において取り扱ってはならない。
  - (6) 受注者は、委任をし、又は下請負をさせた場合は、当該委任又は下請負を受けた者の契約に関する行為について、量研機構に対し全ての責任を負うとともに、当該委任又は下請負を受けた者に対して、情報セキュリティの確保について必要な措置を講ずるよう努めなければならない。
  - (7) 受注者は、量研機構が求めた場合には、情報セキュリティ対策の実施状況についての監査を受け入れ、これに協力すること。
  - (8) 受注者は、量研機構の提供した情報並びに受注者及び委任又は下請負を受けた者が契約業務のために収集した情報について、災害、紛失、破壊、改ざん、き損、漏えい、コンピュータウィルスによる被害、不正な利用、不正アクセスその他の事故が発生、又は生ずるおそれのあることを知った場合は、直ちに量研機構に報告し、量研機構の指示に従うものとする。契約の終了後においても、同様とする。

なお、量研機構の入札に参加する場合、または量研機構からの見積依頼を受ける場合にも、上記事項を遵守していただきます。

以上

## 産業財産権の取扱いについて

(受注者が単独で行った発明等の産業財産権の帰属)

第1条 受注者は、本契約に関して、受注者が単独でなした発明又は考案（以下「発明等」という。）に対する特許権、実用新案権又は意匠権（以下「特許権等」という。）を取得する場合は、単独で出願できるものとする。ただし、出願するときはあらかじめ出願に際して提出すべき書類の写しを添えて量研機構に通知するものとする。

(受注者が単独で行った発明等の特許権等の譲渡等)

第2条 受注者は、受注者が前条の特許権等を量研機構以外の第三者に譲渡又は実施許諾する場合には、本取扱いの各条項の規定の適用に支障を与えないよう当該第三者と約定しなければならない。

(受注者が単独で行った発明等の特許権等の実施許諾)

第3条 量研機構は、第1条の発明等に対する特許権等は無償で自ら試験又は研究のために実施することができる。量研機構が量研機構のために受注者以外の第三者に製作させ、又は業務を代行する第三者に再実施権を許諾する場合は、受注者の承諾を得た上で許諾するものとし、その実施条件等は量研機構、受注者協議の上、決定する。

(量研機構及び受注者が共同で行った発明等の特許権等の帰属及び管理)

第4条 量研機構及び受注者は、本契約に関して共同でなした発明等に対する特許権等を取得する場合は、共同出願契約を締結し、共同で出願するものとし、出願のための費用は、量研機構、受注者の持分に比例して負担するものとする。

(量研機構及び受注者が共同で行った発明等の特許権等の実施)

第5条 量研機構は、共同で行った発明等を試験又は研究以外の目的に実施しないものとする。ただし、量研機構は量研機構のために受注者以外の第三者に製作させ、又は業務を代行する第三者に実施許諾する場合は、無償にて当該第三者に実施許諾することができるものとする。

2 受注者が前項の発明等について自ら商業的实施をするときは、量研機構が自ら商業的实施をしないことに鑑み、受注者の商業的实施の計画を勘案し、事前に実施料等について量研機構、受注者協議の上、別途実施契約を締結するものとする。

(秘密の保持)

第6条 量研機構及び受注者は、第1条及び第4条の発明等の内容を出願により内容が公開される日まで他に漏えいしてはならない。ただし、あらかじめ書面により出願を行った者の了解を得た場合はこの限りではない。

(委任・下請負)

第7条 受注者は、本契約の全部又は一部を第三者に委任し、又は請け負わせた場合においては、その第三者に対して、本取扱いの各条項の規定を準用するものとし、受注者はこのために必要な措置を講じなければならない。

2 受注者は、前項の当該第三者が本取扱いに定める事項に違反した場合には、量研機構に対し全ての責任を負うものとする。

(協議)

第8条 第1条及び第4条の場合において、単独若しくは共同の区別又は共同の範囲等について疑義が生じたときは、量研機構、受注者協議して定めるものとする。

(有効期間)

第9条 本取扱いの有効期限は、本契約締結の日から当該特許権等の消滅する日までとする。